

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2003 年 4 月 3 日 (03.04.2003)

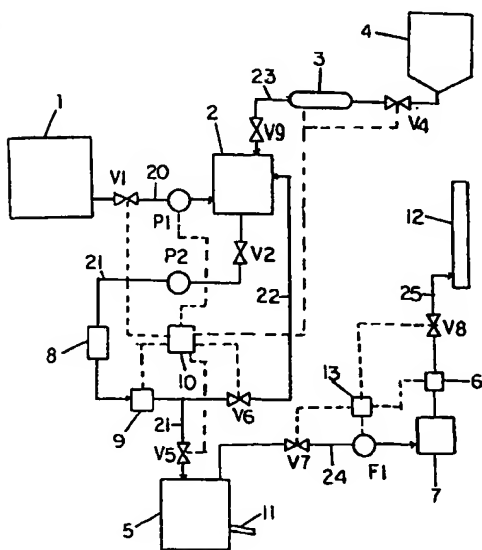
PCT

(10) 国際公開番号  
WO 03/026745 A1

- (51) 国際特許分類: A62D 3/00, B01J 19/00 (81) 指定国 (国内): AU, BR, CA, CN, DE, GB, KR, MX, NZ, RU, SG.
- (21) 国際出願番号: PCT/JP01/08172 (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).
- (22) 国際出願日: 2001 年 9 月 20 日 (20.09.2001)
- (25) 国際出願の言語: 日本語 添付公開書類:  
— 国際調査報告書
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 安斎 節 (ANZAI, Setsu) [JP/JP]; 〒108-0073  
東京都港区三田2-2-16-103 Tokyo (JP). 2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。
- (72) 発明者: 片山秀雄 (KATAYAMA, Hideo); 〒145-0064  
東京都大田区上池上3-39-4 Tokyo (JP).

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR RENDERING POLYCHLORINATED BIPHENYL HARMLESS

(54) 発明の名称: ポリ塩化ビフェニールの無害化方法および装置



(57) Abstract: A method for rendering polychlorinated biphenyl harmless, which comprises feeding a liquid containing polychlorinated biphenyl and a mixture of an aluminum oxide and silicon dioxide to an ultrasonic emulsifier (2), conducting an emulsification, allowing the resultant emulsified mixture to fall onto a molten metal in an electric resistance type melting furnace (5) and melt it at a temperature of 1500 to 2000 °, to thereby convert it to a material of a glassy state. The method can be used for rendering polychlorinated biphenyl harmless at low equipment and operation costs with reduced generation of hazardous substances.

(57) 要約:

設備および処理コストが安く、しかも有害物質の発生を少なくさせる。  
ポリ塩化ビフェニール液と酸化アルミナおよび二酸化ケイ素を超音波乳化器2に混入、乳化させ、乳化された乳化混成材を電気抵抗式熔融炉5内の熔融メタル上に投下し、1500℃ないし2000℃の温度で熔融、ガラス状に処理してなる。

WO 03/026745 A1

## 明細書

## ポリ塩化ビフェニールの無害化方法および装置

## 技術分野

本発明は、ポリ塩化ビフェニール（PCB）の無害化方法および装置の技術分野に属する。なお、本発明で処理するPCBは、PCB単独またはPCBを含む油、溶剤などの液体をいう。

## 背景技術

PCBは、物理的および化学的に安定であり、耐熱性および電気絶縁性に優れるため、単独でまたは他の鉱物油あるいは絶縁油と混合し、電気機器の絶縁油、熱媒体、潤滑油、インキなどにおいて広く工業用製品に使用されてきた。

しかしながら、これらのPCB含有物質は人体に有害であり、かつ、自然界での分解が困難な環境汚染物質であることが判明して以来、PCBの生産は中止され、他方、使用済みのPCB含有物質は回収され、または保管されていたPCBを含む製品は、その無害化処理が望まれている。

従来、PCBを無害化処理する方法として、化学的処理、高温燃焼による処理、金属ナトリウムによる処理などの研究、開発が行われているが、いずれの方法も、設備および処理コスト、有毒ガスの処理などの問題があり、現在、世界的に見ても実用化段階には至っておらず、廃棄されたPCBを容器に保存して放置しているのが現状である。

例えば、特開平7-241352号公報においては、PCBを1100℃以上の高温において精錬する金属精錬・溶解炉に添加し、PCBを熱分解させる方法を提案している。

しかしながら、PCBは、化学的に安定であり、また不燃性であるため、無理に熱分解させると、塩素系、硫化系の猛毒の有害物質が発生するので、廃ガス対策に莫大な費用がかかり現実的には高温燃焼による処理はできない。

本発明は、上記従来の問題を解決するものであって、設備および処理コストが安く、しかも有害物質の発生が少ないポリ塩化ビフェニールの無害化方法および装置を提供することを目的とする。

## 発明の開示

上記目的を達成するために、本発明のポリ塩化ビフェニールの無害化方法は、ポリ塩化ビフェニール液と酸化アルミナおよび二酸化ケイ素を超音波乳化器に混入、乳化させ、乳化された乳化混成材を電気抵抗式溶融炉内の溶融メタル上に投下し、1500℃ないし2000℃の温度で溶融、ガラス状に処理してなることを特徴としている。

本発明者は、ポリ塩化ビフェニール液と酸化アルミナおよび二酸化ケイ素を超音波エネルギーにより乳化させ、一種の粘土状とすることが出来る事を実験により発見し、これを電気抵抗式溶融炉で溶融できることを実証している。

また、本発明のポリ塩化ビフェニールの無害化装置は、超音波乳化器2に接続されたポリ塩化ビフェニール液貯蔵タンク1と、超音波乳化器にロータリーキルン3を介して接続された酸化アルミナ・二酸化ケイ素貯蔵タンク4と、超音波乳化器に監視部8および電気抵抗測定部9を介して接続された電気抵抗式溶融炉5と、超音波乳化器により得られた乳化混成材を超音波乳化器にフィードバックさせるフィードバック管22と、前記電気抵抗測定部により乳化混成材の乳化状態を測定し不完全の乳化混成材をフィードバック管を介して超音波乳化器にフィードバックさせる自動制御部10とを備えたことを特徴とする。

なお、上記構成に付加した番号は、本発明の理解を容易にするために図面と対比させるものであり、これにより本発明の構成が何ら限定されるものではない。

以下、本発明の実施の形態を図面を参照しつつ説明する。

図1は、本発明のポリ塩化ビフェニールの無害化装置の1実施形態を示す構成図である。

ポリ塩化ビフェニール液の貯蔵タンク1は、電磁弁V1、配管20、ポンプP1を介して超音波乳化器2に接続され、また、酸化アルミナ・二酸化ケイ素の混合材貯蔵タンク4は、電磁弁V4、ロータリーキルン3、配管23、電磁弁V9を介して超音波乳化器2に接続されている。

超音波乳化器2においては、ポリ塩化ビフェニール液と酸化アルミナ・二酸化ケイ素の混合材とが超音波エネルギーで乳化混成されて、この乳化混成材は、電磁弁V2、ポンプP2、配管21、監視部8、電気抵抗測定部9、電磁弁V5を経て電気抵抗式溶融炉5に送られ、この電気抵抗式溶融炉5において、溶融温度1500℃ないし2000℃で溶融されて、ガラ

ス材が溶融しているような状態になる。

このガラス状溶融材は電気抵抗式溶融炉 5 の外部に排出部 11 から排出され、溶けた状態のガラス材が硬化されることにより、ポリ塩化ビフェニールが酸化アルミナ・二酸化ケイ素材とからなるガラス材となる。

配管 21 に接続してある監視部 8 には、ガラス窓があり、超音波乳化器 2 で乳化混成されたポリ塩化ビフェニール材と酸化アルミナ・二酸化ケイ素材との乳化混成状態を見ることができる。

また、電気抵抗測定部 9 で乳化混成材の電気抵抗値を自動的に測定し、この信号を自動制御部 10 に送り、抵抗値が高い（乳化度合いが低い）場合は、配管 21 に設けてある電磁弁 V5 が自動制御部 10 により閉められ、電気抵抗式溶融炉 5 に不完全な乳化混成材がいかないようにすると同時に、電磁弁 V6 を開いてポンプ P2 により不完全な混成材をフィードバック管 22 を経て、超音波乳化器 2 にフィードバックさせる。

このとき、ポンプ P1 は停止し、電磁弁 V1、V4 は閉じ、ロータリーキルン 3 の回転は停止させる。

次に、任意の時間経過後、電気抵抗測定部 9 で、乳化混成材の抵抗値が規定値になれば、閉じられた電磁弁 V1、V4、V5 が開かれて、ポンプ 1、ロータリーキルン 3 が回転して通常の運転状態に戻る。

電気抵抗式溶融炉 5 からの排気は、排気管 24 に設けてある排気用ファン F1 で排気用チェンバ 7 に送られ、排気用チェンバ 7 の内部にある排気ガス処理フィルタと触媒で、できるだけ環境を汚染しない排気ガスとして、煙突 12 から空間に排気される。

排気管 25 に設けたセンサ群 6 は、排気用チェンバ 7 から排気に含まれている有害なガス類を検出、基準値以上の場合は自動制御部 13 が作動して、ファン F1 を停止、電磁弁 V7、V8 を閉めて排気チェンバ 7 内の排気を停止して任意時間、排気用チェンバ 7 の内部に保留し、排気ガス処理フィルタと触媒により脱有害ガス化して、センサ群 6 での値が基準値以下になれば、自動制御部 13 で電磁弁 V7、V8 が開いて、排気用ファン F1 が作動して、通常の排気を行う。

### 図面の簡単な説明

図1は本発明のポリ塩化ビフェニールの無害化装置の1実施形態を示す構成図である。

図2は本発明に係わる電気抵抗式溶融炉の例を示し、図(A)縦断面図、図(B)は図(A)のB-B線に沿う断面図、図(C)は電気回路を示す図である。

図1の電気抵抗式溶融炉5の例を示し、図(A)は縦断面図、図(B)は図(A)のB-B線に沿う断面図、図(C)は電気回路を示す図である。

図(A)および図(B)において、乳化混成材30の下部に在るメタル溶融体31は、乳化混成材30が溶融される以前に金属類の廃材を溶融したものであり、このメタル溶融体31の上面に乳化混成材30を堆積させる。

溶融炉5の天井部32には、2本の断面四角形状の黒鉛電極33a、33bが天井部32を貫通して昇降可能に配設され、黒鉛電極33a、33bの外周面はモリブデン部材Mで被覆されており、先端はメタル溶融体31中に埋没され、メタル溶融体31上乳化混成材30が投下されている。

黒鉛電極33a、33bには電力供給ケーブル34a、34bが接続されている。

図1(C)に示すように、電力供給ケーブル34a、34bは、電源変圧器35の2次側単相の電力供給端子35b、35cに接続され、電源変圧器35の1次側35aの接続用端子U、B、Wは3相電源に接続されている。

本例による電極は、黒鉛材の外周面をモリブデンMで被覆することにより、各電極の構造的に強度が増大し、また、温度的に約2600℃まで使用できる利点があるので、乳化混成材または廃棄金属片が電極に当たっても電極が破損することが少なくなり、その分だけ処理コストを低減させることができる。そして、溶融した乳化混成材30は、無害のガラス状になって外部に排出され、溶融炉5に投入された有無害の金属類は、溶融されて合金材となり外部に排出される。

- 1・・・ポリ塩化ビフェニール液貯蔵タンク    2・・・超音波乳化器
- 3・・・ロータリーキルン    4・・・酸化アルミナ・二酸化ケイ素貯蔵タンク
- 5・・・電気抵抗式溶融炉    8・・・監視部    9・・・電気抵抗測定
- 10・・・自動制御部    22・・・フィードバック管

#### 産業上の利用可能性

以上の説明から明らかなように、本発明によれば、超音波乳化器においてポリ塩化ビフェニール液は、酸化アルミナ・二酸化ケイ素の粉体材と混合、乳化混成されて、一種の粘土状となり、この乳化混成材を電気抵抗式熔融炉の高温下で瞬時に熔融するので、乳化混成材は、酸化アルミナ・二酸化ケイ素でガラス状になるため、有害ガスの発生は極めて微小であり、排気用チェンバ内部のフィルタと触媒等で排気中の有害ガス成分は基準以下となる。

また、ガラス状材は化学的に安定であり、無害化されているので、路材等に使用することができる。

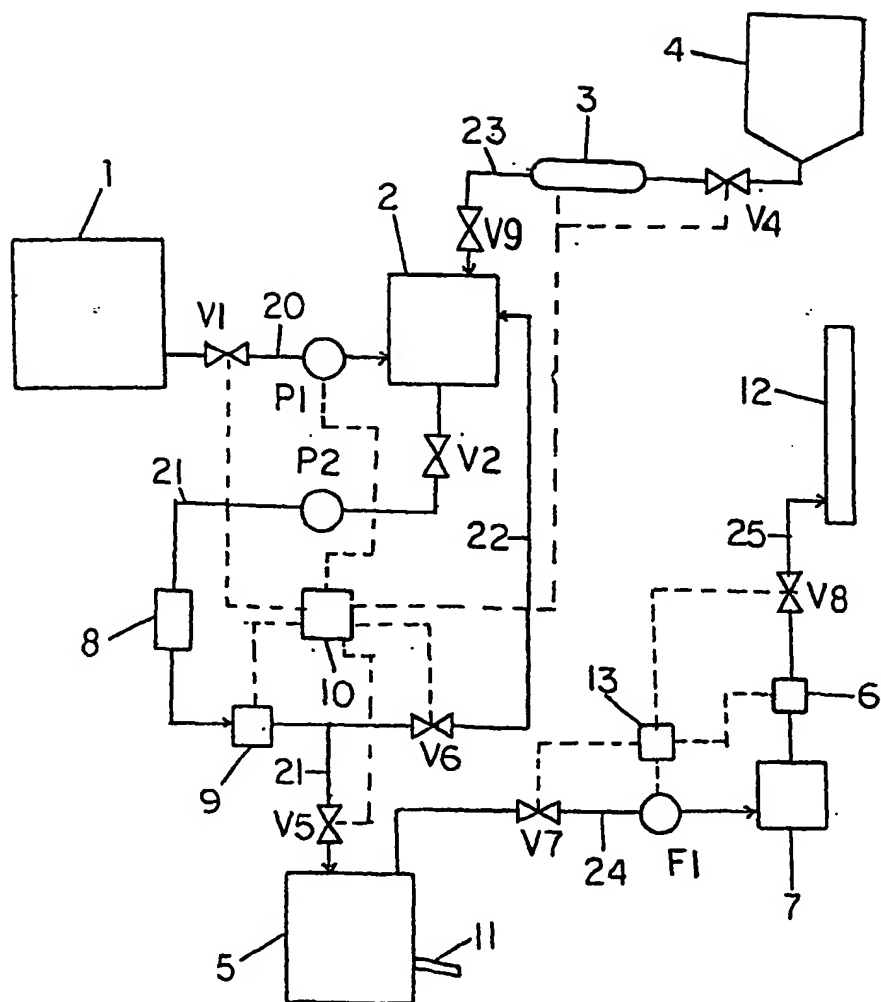
### 請求の範囲

ポリ塩化ビフェニール液と酸化アルミナおよび二酸化ケイ素を超音波乳化器に混入、乳化させ、乳化された乳化混成材を電気抵抗式溶融炉内の溶融メタル上に投下し、1500℃ないし2000℃の温度で溶融、ガラス状に処理してなることを特徴とするポリ塩化ビフェニールの無害化方法。

超音波乳化器に接続されたポリ塩化ビフェニール液貯蔵タンクと、超音波乳化器にロータリーキルンを介して接続された酸化アルミナ・二酸化ケイ素貯蔵タンクと、超音波乳化器に監視部および電気抵抗測定部を介して接続された電気抵抗式溶融炉と、超音波乳化器により得られた乳化混成材を超音波乳化器にフィードバックさせるフィードバック管と、前記電気抵抗測定部により乳化混成材の乳化状態を測定し不完全の乳化混成材をフィードバック管を介して超音波乳化器にフィードバックさせる自動制御部とを備えたことを特徴とするポリ塩化ビフェニールの無害化装置。

1/2

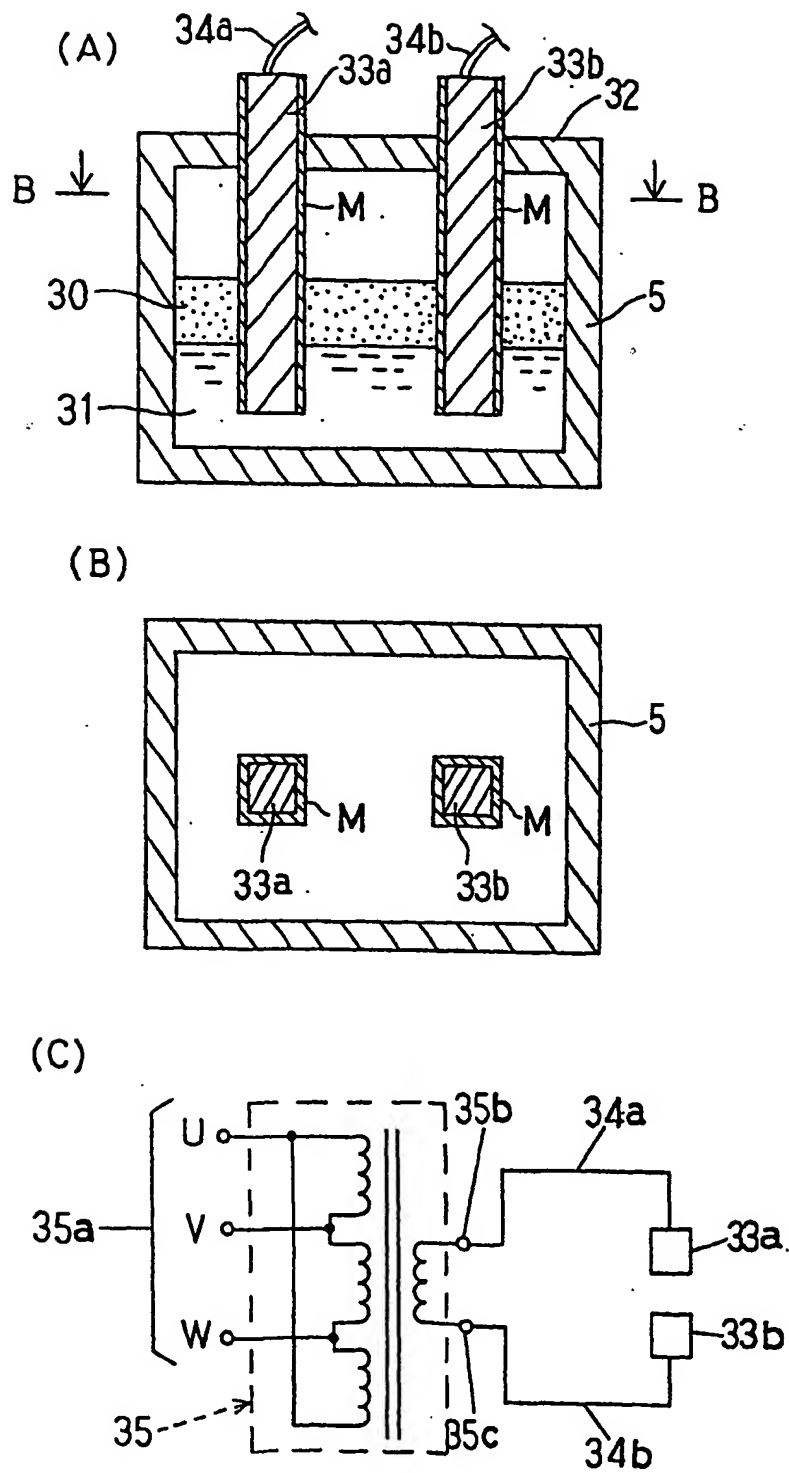
図 1





2/2

図 2.



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/08172

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl.<sup>7</sup> A62D3/00, B01J19/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.<sup>7</sup> A62D3/00, B01J19/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6061383 A (Setu ANZAI), 09 May, 2000 (09.05.00), the whole document & JP 2001-37905 A entire description	1
X	JP 2001-104512 A (Yamada Sangyo K.K., Norio FUJIMOTO), 17 April, 2001 (17.04.01), Claims; Par. No. [0013] (Family: none)	1
A	JP 4-166172 A (Taiho Sangyo K.K., Kagawa YOSHIHIRO), 12 June, 1992 (12.06.92), (Family: none)	1
EA	JP 2001-293104 A (Ryoji WATABE, Yasuhiro KAIZUKA, Juntaro YOSHIOKA), 23 October, 2001 (23.10.01), (Family: none)	1

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:  
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  
"E" earlier document but published on or after the international filing date  
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)  
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention  
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone  
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art  
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
18 December, 2001 (18.12.01)

Date of mailing of the international search report  
25 December, 2001 (25.12.01)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> A62D3/00, B01J19/00

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> A62D3/00, B01J19/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2001年

日本国実用新案登録公報 1996-2001年

日本国登録実用新案公報 1994-2001年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	US 6061383 A (SETU ANZAI) 9.5月.2000 (09.05.00) , whole document & JP 2001-37905 A, 明細書全文	1
X	JP 2001-104512 A (山田産業株式会社、藤本則夫) 17.4月.2001 (17.04.01) , 特許請求の範囲、段落【0013】 (ファミリーなし)	1

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

18.12.01

国際調査報告の発送日

25.12.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

小川 慶子



4Q 8014

電話番号 03-3581-1101 内線 3421

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P 4-166172 A (大豊産業株式会社、香川義博) 12.6月.1992 (12.06.92) (ファミリーなし)	1
EA	J P 2001-293104 A (渡部良治 貝塚靖弘 吉岡純太郎) 23.10月.2001 (23.10.01) , (ファミリーなし)	1